

I. PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Kaliandra (*C.calothyrsus*) merupakan tanaman yang tergolong dalam kelompok *leguminosae*. Tanaman kaliandra yang banyak tumbuh di Indonesia adalah jenis *C.calothyrsus* yang berbunga merah, bisa tumbuh setinggi 4-6 meter. Kaliandra disebut tanaman pionir atau perintis karena kemampuannya untuk hidup pada berbagai jenis tanah serta memiliki viabilitas hidup yang tinggi (Willyan dkk., 2007). Kaliandra juga merupakan jenis tanaman yang dapat digunakan sebagai alternatif bahan baku energi yang dapat diperbarui dan mudah dimanfaatkan. Akar *leguminosae* kaliandra banyak mengandung bintil- bintil penyubur tanah sehingga dapat digunakan untuk memperbaiki struktur tanah (Widyati, 2009). Potensi kaliandra sebagai pakan ternak didukung oleh kandungan nutrisinya terutama protein yang cukup tinggi yaitu mengandung PK 20 - 25%, Kaliandra memiliki kemampuan menghasilkan biomassa yang relatif tinggi. Produksi hijauan kaliandra dilaporkan berkisar antara 30–60 ton/ha/tahun, dengan produksi bahan kering sekitar 10–20 ton BK/ha/tahun, yang dipengaruhi oleh kondisi lingkungan dan sistem pengelolaan tanaman. Tingginya kandungan protein menyebabkan kaliandra berpotensi menghasilkan sekitar 2–5 ton protein kasar/ha/tahun, sehingga berpotensi besar dimanfaatkan sebagai sumber hijauan berkualitas tinggi maupun pakan suplemen protein bagi ternak ruminansia, terutama pada lahan marginal (Willyan dkk., 2007).

Kaliandra (*C.calothyrsus*) memiliki sistem perakaran yang kuat berupa akar tunggang yang dalam dan akar lateral yang menyebar luas. Struktur perakaran ini membuat kaliandra mampu beradaptasi pada tanah miskin hara seperti ultisol. Sebagai tanaman legum, akar kaliandra juga membentuk nodul melalui simbiosis

dengan bakteri penambat nitrogen. Nodul tersebut berperan dalam fiksasi nitrogen yang penting bagi pertumbuhan tanaman. Selain itu, kaliandra memiliki banyak rambut akar yang mendukung penyerapan hara sekaligus mempermudah proses infeksi oleh *Rhizobium*. Karakteristik perakaran yang baik ini menjadikan kaliandra mampu tumbuh pada kondisi tanah kurang subur dan sangat responsif terhadap penambahan bahan organik seperti bokashi kotoran sapi.

Pemanfaatan kaliandra sebagai sumber pakan ternak tentunya harus didukung oleh ketersediaannya secara kontiniu, dan ini perlu didukung dengan usaha budidaya kaliandra secara intensif dengan memperhatikan faktor-faktor yang mempengaruhinya. Suyitman dkk. (2003), menyatakan bahwa pertumbuhan dan produksi tanaman dipengaruhi oleh banyak faktor. Faktor internal (genetik atau tumbuhan) dan eksternal (lingkungan), faktor eksternal seperti iklim, manajemen serta tanah.

Faktor tanah merupakan komponen penting yang berperan sebagai media tumbuh tanaman. Ketersediaan unsur hara yang cukup dalam tanah akan menunjang pertumbuhan dan produktivitas tanaman secara optimal. Salah satu jenis tanah yang banyak dijumpai di Indonesia dan berpotensi dimanfaatkan untuk budidaya tanaman pakan adalah tanah ultisol. Jenis tanah ini tersebar di beberapa pulau besar dengan luas sekitar 45,79 juta hektar atau sekitar 25% dari wilayah daratan Indonesia (Subagyo dkk., 2004). Namun, tanah ultisol umumnya memiliki tingkat kesuburan rendah, ditandai dengan pH masam ($<4,5$), kejenuhan Al tinggi, kandungan hara makro (P, K, Ca, dan Mg) dan bahan organik yang rendah, serta kelarutan Fe dan Mn yang tinggi. Kondisi tersebut menyebabkan sifat fisik dan biologi tanah menjadi kurang mendukung bagi pertumbuhan tanaman (Nyakpa dkk., 1988).

Usaha yang dapat dilakukan untuk mengatasi permasalahan hara pada tanah ultisol ini adalah dengan melakukan pemupukan. Pemupukan menggunakan pupuk anorganik harganya mahal serta dapat menyebabkan pencemaran lingkungan, sehingga perlu dicarikan solusi alternatif pupuk yang ramah lingkungan seperti bokashi.

Bokashi merupakan pupuk padat yang dapat dihasilkan melalui proses fermentasi dari bahan organik dengan bantuan teknologi EM4 (*Effective Microorganism 4*). Teknologi ini pertama kali dikembangkan di Okinawa Jepang oleh Profesor Dr. Teruo Higa pada tahun 1980. EM4 yang digunakan dalam pembuatan bokashi ini adalah suatu kultur campuran berbagai mikroorganisme yang bermanfaat (terutama bakteri Fotosintetik, bakteri *Lactobacillus* sp., ragi, dan *Actinomyces*), dalam proses pembuatan pupuk bokashi ini terjadi juga peristiwa pengomposan yang merupakan proses perombakan dari bahan organik yang juga melibatkan peran dari mikroorganisme dalam keadaan terkontrol (Marsono dan Lingga, 2003).

Menurut Vebriyanti dkk. (2023), pupuk bokashi kotoran sapi dengan EM4 yang difermentasi selama 14 hari menunjukkan hasil karakteristik hara terbaik dibandingkan dengan bokashi sekam padi. Bokashi kotoran sapi dosis 20 ton/ha memberikan hasil pertumbuhan dan produksi tanaman jagung paling tinggi dibandingkan dengan dosis lainnya (Tola dkk., 2007). Penelitian Djunaedy (2009) merekomendasikan penggunaan bokashi kotoran ayam dan kuda 20 ton/ha untuk memperoleh pertumbuhan dan hasil tanaman kacang panjang terbaik. Penelitian (Hasibuan dkk., 2021) merekomendasikan penggunaan bokashi titonia 20 ton/ha untuk memperoleh pertumbuhan dan hasil tanaman jagung manis terbaik.

Astri (2024) menyatakan bahwa aplikasi pupuk bokashi pada dosis 30

ton/ha menghasilkan pertumbuhan terbaik pada tanaman *Setaria sphacelata*. Azzahra., dkk. (2021) melaporkan bahwa pemberian pupuk bokashi dengan dosis 2 ton/ha memberikan hasil pertumbuhan dan produksi terbaik pada tanaman jagung. Pemberian bokashi kotoran sapi pada dosis 40 ton/ha merupakan dosis terbaik dalam meningkatkan pertumbuhan dan hasil tanaman bawang merah (Jihan, 2025).

Pupuk organik bokashi diketahui mampu meningkatkan ketersediaan unsur hara serta memperbaiki sifat fisik, kimia, dan biologi tanah, sehingga mendukung pertumbuhan akar dan aktivitas mikroba simbiotik seperti *Rhizobium* (Simanungkalit dkk., 2006). Sahputra dkk. (2016) menyatakan bahwa pupuk bokashi dapat memperbaiki porositas tanah, sehingga kondisi ini sesuai untuk bakteri *Rhizobium* sp. yang merupakan bakteri aerob. Peningkatan jumlah bintil akar dapat memperbaiki ketersediaan unsur nitrogen (N) bagi tanaman yang berperan penting dalam pertumbuhan akar, batang, dan daun. Namun, apabila kandungan nitrogen di dalam tanah telah berada pada tingkat yang tinggi, proses pembentukan bintil akar dapat terhambat sehingga jumlah nodul yang terbentuk menjadi lebih sedikit, karena tanaman leguminosa cenderung mengurangi ketergantungan pada fiksasi nitrogen simbiotik ketika nitrogen mineral tersedia dalam jumlah cukup (Giller, 2001). Semakin banyak nodul akar yang dihasilkan maka unsur hara nitrogen juga akan bertambah, dimana unsur tersebut sangat dibutuhkan tanaman untuk proses pertumbuhan akar, batang, dan daun (Sari dan Prayudyaningsih, 2018).

Resady (2023) menyatakan bahwa pemberian mikoriza dan 75% dosis pupuk anorganik dapat meningkatkan perkembangan akar dan jumlah nodul tanaman kaliandra fase vegetatif. Pemberian pupuk bokashi dengan dosis 20 ton/ha pada tanaman telang (*Clitoria ternatea*) di tanah ultisol dapat meningkatkan

pertumbuhan tanaman berupa bobot segar tajuk, bobot segar akar, panjang akar, rasio tajuk akar, jumlah nodul akar dan persentase nodul akar aktif (Agustika, 2025).

Berdasarkan permasalahan tersebut, maka dilakukan penelitian yang berjudul **“Pengaruh dosis bokashi kotoran sapi terhadap karakteristik nodulasi kaliandra (*Calliandra calothyrsus*) pada tanah ultisol”**

1.2 Rumusan Masalah

Rumusan masalah pada penelitian ini adalah apakah penggunaan dosis bokashi kotoran sapi yang berbeda dapat meningkatkan karakteristik akar kaliandra

1.3 Tujuan Penelitian

Penelitian ini bertujuan untuk mendapatkan dosis bokashi kotoran sapi yang tepat untuk karakteristik akar terbaik pada kaliandra

1.4 Manfaat Penelitian

Penelitian ini diharapkan dapat memberi informasi bagi masyarakat dan pihak terkait tentang manfaat bokashi kotoran sapi sebagai salah satu pupuk organik yang optimal bagi tanaman.

1.5 Hipotesis Penelitian

Hipotesis pada penelitian ini adalah bokashi dosis 20 ton/ha memberikan hasil karakteristik akar kaliandra terbaik.

